

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-139079

(43)Date of publication of application : 20.05.1994

(51)Int.Cl.

G06F 9/46

G06F 9/44

G06F 11/30

(21)Application number : 04-292663

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.10.1992

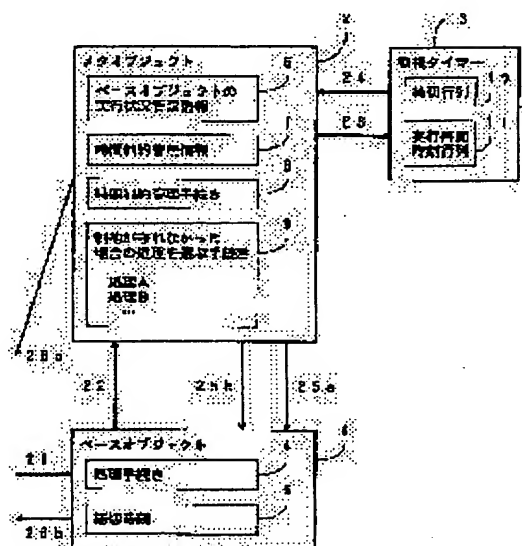
(72)Inventor : HONDA YASUAKI

(54) METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING REAL-TIME PROCESSING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To change processing at the time when the management and the restriction of real-time restriction are not kept in accordance with a processed object or an operating state at the time of execution.

CONSTITUTION: When a base object 1 sets the real-time restriction, it informs a corresponding meta-object 2 of it, and the meta-object 2 having received this information holds the informed real-time restriction, and simultaneously, it requests a monitoring timer 3 to inform when time is up. When the designated time elapses, the monitoring timer 3 informs that meta-object 2, and the meta-object 2 checks the executing state at that point of time of the base object 1. If it is in the course of the processing, because it means that the set real-time restriction was not kept, the processing of the base object 1 is interrupted once, and processing procedure in the case of closing violation defined in the meta-object 2 is started, and the abandonment of the execution of the processing of the restart, etc., of the processing after resetting the real-time restriction is executed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-139079

(43)公開日 平成6年(1994)5月20日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F	9/46	3 4 0 A	8120-5B	
	9/44	3 3 0 Z	9193-5B	
	11/30	3 1 0 A	9290-5B	

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-292663

(22)出願日 平成4年(1992)10月30日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 本田 康晃

東京都品川区東五反田3丁目14番13号 株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所内

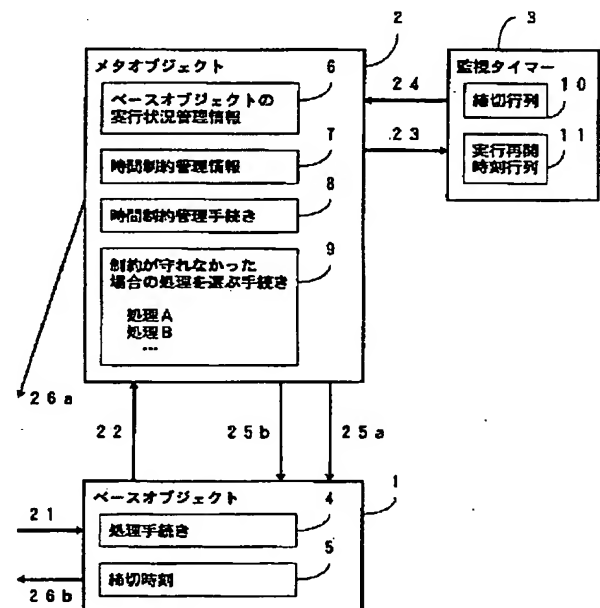
(74)代理人 弁理士 高橋 光男

(54)【発明の名称】 実時間処理システム制御方法およびその装置

(57)【要約】

【目的】実時間制約の管理及び制約を守れなかった場合の処理を、処理対象や実行時の動作状況に応じて変更出来るようにする。

【構成】ベースオブジェクト1が実時間制約を設定すると、それを対応するメタオブジェクト2に対して通知し、その通知を受け取ったメタオブジェクト2は通知された実時間制約を保持するとともに監視タイマー3に対して時間が来たら通知するよう依頼する。指定した時間が過ぎると監視タイマー3はそのメタオブジェクト2に対して通知を行ない、メタオブジェクト2はベースオブジェクト1のその時点での実行状況を調べる。もしまだ処理の途中であれば、設定された実時間制約を守れなかったのであるから、一旦ベースオブジェクト1の処理を中断し、メタオブジェクト2に定義された締め切り違反の場合の処理手続きを起動し処理の実行の放棄あるいは実時間制約を再設定しての処理の再開などを行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自己反映計算の仕組を持つオブジェクト指向計算機システムにおいて、ベースオブジェクトに記述された実時間制約をメタオブジェクトに通知する第1の処理過程と、前記ベースオブジェクトからの通知を受けたメタオブジェクトが実時間制約の管理を実行する第2の処理過程と、

前記実時間制約が守れない場合に行なうべき処理を、前記メタオブジェクトが状況に応じて選択及び実行する第3の処理過程と、

を含むことを特徴とする実時間処理システム制御方法。

【請求項2】 自己反映計算の仕組を持つオブジェクト指向計算機システムにおいて、記述された実時間制約を通知するベースオブジェクトと、

前記ベースオブジェクトから通知された実時間制約の管理を実行し、前記実時間制約が守れない場合に行なうべき処理を、状況に応じて選択及び実行するメタオブジェクトと、を具備することを特徴とする実時間処理システム制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自己反映計算の仕組を持つオブジェクト指向計算機システムに配置されて、計算機内部の動作の時間管理を行う実時間処理システム制御方法およびその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】まず、本発明の背景としてオブジェクト指向計算機システム及び自己反映計算の仕組みについて説明する。オブジェクト指向という考えに基づいて構成されたオブジェクト指向計算機システムについては様々な研究が行なわれており、例えば、

文献1

「オブジェクト指向」鈴木則久編（共立出版）1985にはその解説及び研究論文が掲載されている。

【0003】このオブジェクト指向に関して、本発明の説明に必要と考えられる内容を以下に説明する。オブジェクト指向計算機システムは、オブジェクトとよばれる基本単位を組み合わせることでシステムを構成している。オブジェクトに計算の依頼を送るとそのオブジェクトはそれをオブジェクト内部に定義された手続きに従って処理をする。色々な機能を持ったオブジェクトを組み合わせることにより一つの計算機システムを構成する。例えば、ファイルオブジェクトにはファイルに対する入出力を行なうための手続きが定義されている。また複数のプリンタが接続された計算機ではそれぞれのプリンタに対応するプリンタオブジェクトをが定義されている。あるファイルの内容をプリントするためにはファイルオブジェク

トに内容取り出しの依頼を送り、結果の文字列と共に出力依頼をプリンタオブジェクトに送るとプリンタがその文字列を出力することにより処理が行なわれる。

【0004】オブジェクトはその記憶領域に他のオブジェクトを記憶しておくことも可能である。そして記憶してあるオブジェクトに対して依頼を送ることも可能である。オブジェクトは自分が受け取れる依頼の種類、それらの依頼の処理手続き、処理手続きを実行するのに必要な記憶領域から構成されている。次に、自己反映計算の仕組みを持ったオブジェクト指向計算機システムについて説明する。自己反映計算及びそのオブジェクト指向への応用に関しては様々な研究が行なわれており、例えば、

文献2

「Towards Reflection in an Object-Oriented Concurrent Language」渡部卓雄、米澤明憲、日本ソフトウェア科学会第4回大会論文集

文献3

「Reflection in an Object-Oriented Concurrent Language」Takuo Watanabe and Akinori Yonezawa, in 「ABCL An Object-Oriented Concurrent System」(The MIT Press)

には自己反映計算の仕組みを持ったオブジェクト指向計算機システムの構成の方法が報告されている。ここでは本発明に必要な部分と考えられる内容を以下に説明する。

【0005】既に述べたようにオブジェクト指向計算機システムは様々な機能を持ったオブジェクトを複数組み合わせることにより構成されている。オブジェクトの機能は通常は受け取れる依頼の種類やそれらの処理手続きによって決まっており実行時に変更することは出来ない。自己反映計算の仕組みを持ったオブジェクト指向計算機システムではオブジェクトの機能を自己反映計算を用いて変更することが出来る。

【0006】自己反映計算の仕組みを持ったオブジェクト指向計算機システムでは通常の処理を行なうオブジェクト（ファイルオブジェクト、プリンタオブジェクトなど）はベースレベルオブジェクトという。そして1つ1つのベースオブジェクトに対してメタオブジェクトが存在する。メタオブジェクトは対応するベースレベルオブジェクトに関する実行情報、手続き、記憶領域などをオブジェクトとして記憶している。これらは実行情報オブジェクト、手続きオブジェクト、記憶領域オブジェクトである。ベースオブジェクトを含む任意のオブジェクトはあるメタオブジェクトに依頼を出すことにより、そのメタオブジェクトが記憶している実行情報オブジェクト、手続きオブジェクト、記憶領域オブジェクトにアクセスすることが出来る。例えばあるベースオブジェクトが現在処理を実行中であるか、新たな依頼を待っているのか、他のオブジェクトの処理の終了を待っているの

か、等の情報を得ることが出来る。また例えば手続きオブジェクトに新しい手続きの追加の依頼を出せば、対応するベースオブジェクトに手続きを追加することが出来る。

【0007】メタオブジェクトは通常のオブジェクトと同じように定義を変えることにより異なった動作をさせることが出来る。例えば依頼を受け取ってどの手続きを実行するかを決めるための手続きはメタオブジェクトに定義されているので、その部分を変更することにより、手続きを選択する方法を変更することが可能である。ベースオブジェクトに対してメタオブジェクトは1対1対応し、オブジェクトを生成する時点でどのメタオブジェクトを使用するかを指定することが出来るのでベースオブジェクト毎に異なったメタオブジェクトを指定することによりメタオブジェクトの動作を変更することも可能である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した実時間処理を行う計算機システムにおいては、実時間制約（締め切り時刻や、実行再開時刻の指定）の管理及び実時間制約を守れなかった場合の処理を、処理対象に応じて、あるいは実行時の動作状況に応じて変更する必要が生じる場合がある。従来のシステムではこのような実時間制約の管理、処理方式の変更を実行時に行うことは出来なかった。例えば、指定された実時間制約を満たせない場合には、従来のシステムにおいてはシステムが停止してしまうか、あらかじめ指定された動作を実行することしか出来なかった。

【0009】本発明の目的は、自己反映計算と呼ばれる仕組みをもつオブジェクト指向計算機システムにおいて、その仕組みを利用することにより、実時間制約の管理及び制約を守れなかった場合の処理を、処理対象や実行時の動作状況に応じて変更出来るようにした実時間処理システム制御方法およびその装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述した課題を解決するために、自己反映計算の仕組みを持ったオブジェクト指向計算機システムに、ベースオブジェクトに記述された実時間制約をメタオブジェクトに通知する第1の処理過程と、前記ベースオブジェクトからの通知を受けたメタオブジェクトが実時間制約の管理を実行する第2の処理過程と、前記実時間制約が守れない場合に行なうべき処理を前記メタオブジェクトが状況に応じて選択及び実行する第3の処理過程とを設け、ベースオブジェクトに設定された実時間制約の管理、実行をメタオブジェクトに行なわせるようにした。

【0011】

【作用】上記の構成によれば、異なるオブジェクトに対してそれぞれメタオブジェクトが存在するために、異なった処理対象に対して異なった時間制約の管理、実行方

法を用いることが出来る。またメタオブジェクトは時間制約が守れなかったことを検出すると、それが管理しているその時のオブジェクトの実行状況を考慮して適切な処置を選択することが出来る。

【0012】

【実施例】以下、図面を参照し、本発明の実施例について説明する。図1は本発明の一実施例の構成を示す図である。この図においては、自己反映計算の仕組みを持ったオブジェクト指向計算機システムを構成する複数のオブジェクトの内、一つのベースオブジェクト1と、それに対応するメタオブジェクト2と、監視タイマーオブジェクト3（以下、単に監視タイマー3と称す）のみを取り出し、それぞれのオブジェクトが格納している情報を、各ブロック内に図示している。

【0013】すなわち、ベースオブジェクト1には、ベースオブジェクト1の処理手続き4と、処理手続き4の締め切り時刻5の情報が格納されている。また、ベースオブジェクト1に対応するメタオブジェクト2には、ベースオブジェクト1の実行状況管理情報6と、ベースオブジェクト1の実時間制約管理情報7と、実時間制約管理手続き8と、制約が守れなかった場合の処理を選ぶ手続き9とが格納されている。

【0014】さらに、監視タイマー3には、依頼された締め切り時刻を登録してある行列10と、依頼された実行再開時刻を登録してある行列11が格納されている。また、図に示す矢印は、これらのオブジェクトについて外部からの依頼21を受け取った後のベースオブジェクト1と、それに対応するメタオブジェクト2と、監視タイマー3との間における依頼や指示の流れを示すものである。以下、図1を参照しつつ、依頼の流れに沿って説明する。

【0015】まず、依頼21を受け取ったベースオブジェクト1は、その依頼の内容に応じて処理手続き4を起動する。この処理手続き4の最初の段階で、その処理を終わらせるべき締め切り時刻5を設定し、それをメタオブジェクト2に依頼22として通知する。次に、メタオブジェクト2は、時間制約管理手続き8を起動して、これを時間制約管理情報7に記録し、また監視タイマー3に、この締め切り時刻が過ぎたら通知するように依頼23により通知する。

【0016】監視タイマー3は、この依頼23の情報を締め切り待ち行列10に格納する。ここで依頼された締め切り時刻が過ぎると監視タイマー3は、その依頼の情報を締め切り待ち行列10から取り出し、依頼されたメタオブジェクト2に依頼24として通知する。この通知を受けたメタオブジェクト2は、ベースオブジェクト1の実行状況管理情報6を用いて、処理が継続中かどうか調べる。もし、まだ継続中の場合には締め切り時刻が守れなかったため、一旦、ベースオブジェクト1の処理を中断すべき旨の指示25aをベースオブジェクト1に対

して通知し、制約が守れなかった場合の処理を選ぶ手続き9を起動する。そして、選ばれた処理手続きにおいて、例えば、ベースオブジェクト1の実行を再開する旨の指示25bをベースオブジェクト1に対して通知したり、あるいは時間内に処理が終了しなかった旨の通知26aを処理の元々の依頼主に対して通知したりすることが出来る。

【0017】また締め切り時刻を守って処理を終了できた場合には、ベースオブジェクト1は、その旨の通知26bを依頼主に通知する。以上のようにして、ベースオブジェクト1が実時間制約を設定すると、それを対応するメタオブジェクト2に対して通知する。その通知を受け取ったメタオブジェクト2は通知された実時間制約を、保持するとともに監視タイマー3に対して時間が来たら通知するよう依頼する。指定した時間が過ぎると監視タイマー3はそのメタオブジェクト2に対して通知を行なう。メタオブジェクト2はベースオブジェクト1のその時点での実行状況を調べる。(実行情報オブジェクトに依頼を送ればよい)。もしまだ処理の途中であれば、設定された実時間制約を守れなかったのであるから、一旦ベースオブジェクト1の処理を中断し、メタオブジェクト2に定義された締め切り違反の場合の処理手続きを起動する。この手続きはメタオブジェクト2毎に定義されており、その中でベースオブジェクト1に関する実行情報や固有の記憶領域を調べ、処理の実行の放棄、あるいは実時間制約を再設定しての処理の再開などを行なうことが出来る。

【0018】次に、上述した一実施例の変形例について説明する。この変形例においては、締め切り遅れを感じると、その締め切り時刻を少し延ばすと同時に、その処理を優先順位を高くして処理するようにした。すなわち、図1に示すメタオブジェクト2の、制約が守れなかった場合の手続き9において、図2に示されるフローチャートのステップSP1～ステップSP5に従って処理を行なう。これにより締め切り時刻を過ぎた時点で処理を半分以上終了していれば、ステップSP3からステッ

プSP4へ移行し、締め切り時刻を再設定し、処理の優先順位を現在よりも高くしてベースオブジェクトの処理を再開する。逆に、半分以下しか終了していなければステップSP5へ移行して、ベースオブジェクト1の処理を放棄し、その旨を、処理を依頼したオブジェクトに通知する。このような処理を、このベースオブジェクト1に対してだけ行なうことが出来る。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ベースオブジェクトの実行状況を、対応するメタオブジェクトと一緒に実時間制約も管理しているという理由で、以下のような効果が得られる。

1. 対象に応じて異なった実時間制約の管理を行うことが出来る。
2. 実時間制約が守れなかった場合の処理をオブジェクトの実行状況や実行内容に応じて変更することが出来る。

【図面の簡単な説明】

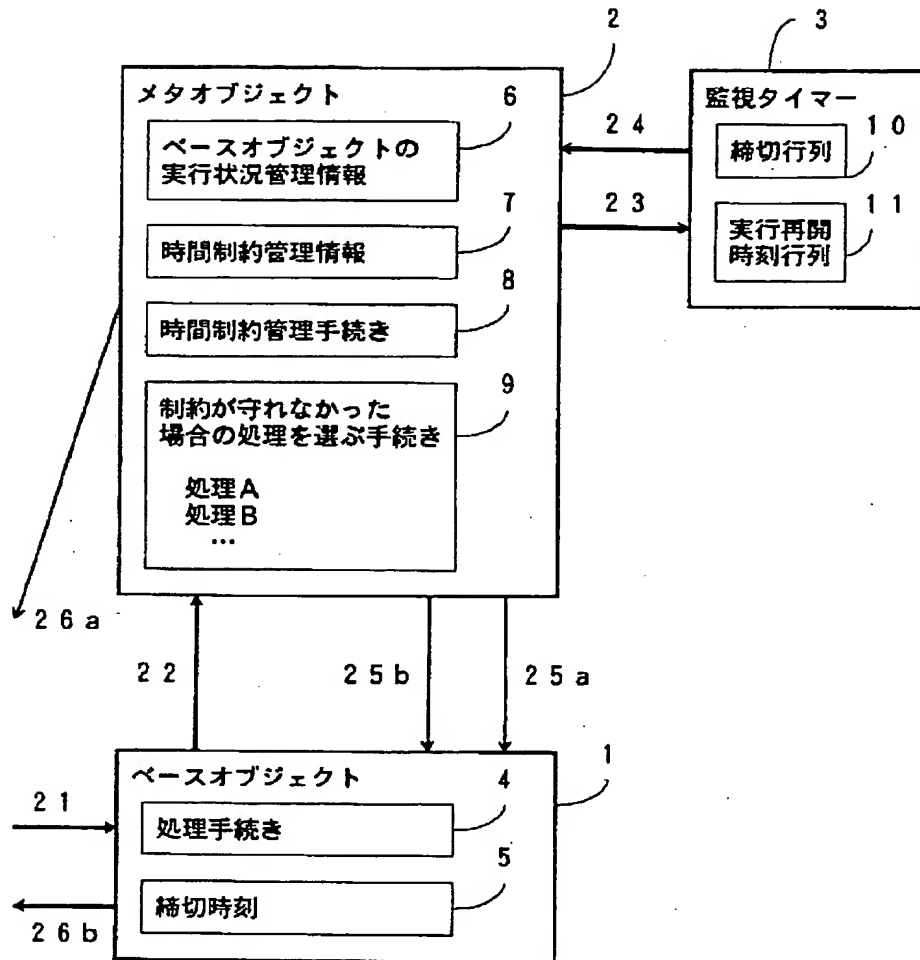
【図1】本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施例の変形例の動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

- 1…ベースオブジェクト
- 2…メタオブジェクト
- 3…監視タイマーオブジェクト
- 4…ベースオブジェクト1の処理手続き
- 5…処理手続き4の締め切り時刻
- 6…ベースオブジェクト1の実行状況管理情報
- 7…ベースオブジェクト1の実時間制約管理情報
- 8…実時間制約管理手続き
- 9…制約が守れなかった場合の処理を選ぶ手続き
- 10…監視タイマーに依頼された締め切り時刻を登録してある行列
- 11…監視タイマーに依頼された実行再開時刻を登録してある行列

【図1】



【図2】

